

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1960

THÈSE

N°

608

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jean POUILLARD

Né le 8 Mars 1931, à Saint-Mandé (Seine)

Présentée et soutenue publiquement le 10 juin 1960

ETUDE DE LA FONCTION RESPIRATOIRE AU COURS DU CANCER DU POUMON

•

TRAVAIL DU LABORATOIRE D'EXPLORATION FONCTIONNELLE
DE LA CLINIQUE DE PNEUMO-PHTISIOLOGIE

(Hôpital Laënnec — Service du Professeur Etienne BERNARD)

Président : M. ETIENNE BERNARD, Professeur

I M P R I M E R I E
R. FOULON & C^{ie}
29, RUE DEPARCIEUX, 29
PARIS — 1960

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Nom du Candidat : POUILLARD

Prénom : JEAN

Date de soutenance : 10 juin 1960

Numéro d'ordre :

(Ces deux mentions seront complétées par le Service de la Bibliothèque)

POUILLARD (JEAN) —
Etude de la fonction respi-
ratoire au cours du cancer
du poumon. — Paris, Imp.
R. Foulon et Cie, 1960, in-8°,
55 p., 4 fig.

(Thèse Médec. (Etat), Paris,
1960, N°).

POUILLARD (JEAN) —
Etude de la fonction respi-
ratoire au cours du cancer
du poumon. — Paris, Imp.
R. Foulon et Cie, 1960, in-8°,
55 p., 4 fig.

(Thèse Médec. (Etat), Paris,
1960, N°).

POUILLARD (JEAN) —
Etude de la fonction respi-
ratoire au cours du cancer
du poumon. — Paris, Imp.
R. Foulon et Cie, 1960, in-8°,
55 p., 4 fig.

(Thèse Médec. (Etat), Paris,
1960, N°).

POUILLARD (JEAN) —
Etude de la fonction respi-
ratoire au cours du cancer
du poumon. — Paris, Imp.
R. Foulon et Cie, 1960, in-8°,
55 p., 4 fig.

(Thèse Médec. (Etat), Paris,
1960, N°).



Digitized by the Internet Archive
in 2026

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1960

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jean POUILLARD

Né le 8 Mars 1931, à Saint-Mandé (Seine)

Présentée et soutenue publiquement le 10 juin 1960

ETUDE DE LA FONCTION RESPIRATOIRE AU COURS DU CANCER DU POUMON

•

TRAVAIL DU LABORATOIRE D'EXPLORATION FONCTIONNELLE
DE LA CLINIQUE DE PNEUMO-PHTISIOLOGIE

(Hôpital Laennec — Service du Professeur Etienne BERNARD)

Président : M. ETIENNE BERNARD, Professeur



I M P R I M E R I E
R. FOULON & C^{ie}
29, RUE DEPARCIEUX, 29
PARIS — 1960

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. Aubin (A.), Bénard (H.), Bulliard (H.), Cadenat (F.), Chabrol (E.), Champy (C.), Debré (R.), Gastinel (P.), Guillaïn (G.), Halphen (E.), Hazard (R.), Heuyer (G.), Lantuejoul (P.), Laroche (G.), Lévy-Solal (E.), Lian (C.), Loeper (M.), Marion (G.), Mathieu (P.), Mocquot (P.), Mondor (H.), Monod (R.), Moreau (R.), Olivier (E.), Pasteur Vallery-Radot, Petit-Dutaillis, Richet (C.), Strohl (A.), Tanon (L.).

DOYEN Léon BINET
Membre de l'Institut

ASSESSEUR Jean VERNE

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	DELMAS (A.)
Anatomie pathologique	DELARUE (J.)
Anesthésiologie	BAUMANN (J.)
Biochimie médicale	JAYLE (M.-F.)
» » (Prof. à titre personnel)	ETTORI (J.)
» » (Prof. à titre personnel)	SCHAPIRA (G.)
Biologie appliquée à l'Education physique et aux Sports	CHAILLEY-BERT (P.)
Biologie médicale	FAUVERT (R.)
» » (Prof. à titre personnel)	BOURLIÈRE (F.)
Cancérologie médicale et sociale	BERNARD (J.)
Clinique carcinologique chirurgicale (Necker)	REDON (H.)
Clinique cardiologique (Broussais)	MOUQUIN (M.)
Cliniques chirurgicales	Beaujon
	Cochin
	Hôtel-Dieu
	Pitié
	Saint-Antoine
	Salpêtrière
Clinique de chirurgie infantile et orthopédique (Enfants-Malades)	Tenon
Clinique chirurgicale orthopédique et réparatrice (Cochin)	LORTAT-JACOB (J.-L.)
Clinique de chirurgie cardio-vasculaire (Broussais)	FÈVRE (M.)
Clinique de chirurgie pleuro-pulmonaire (Laënnec)	MERLE D'AUBIGNÉ (R.)
Clinique endocrinologique (Pitié)	DE GAUDART D'ALLAINES (F.)
Clinique de génétique médicale (Enfants-Malades)	MATHEY (J.)
Clinique gynécologique (Broca)	DECOURT (J.)
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques (Saint-Louis)	LAMY (M.)
Clinique des maladies des enfants (Enfants-Malades)	FUNCK-BRENTANO (P.)
Clinique des maladies infectieuses (Claude-Bernard)	DEGOS (R.)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale (Sainte-Anne)	CATHALA (J.)
Clinique des maladies métaboliques (Necker)	MOLLARET (P.)
Clinique des maladies du sang (Broussais)	DELAY (J.)
Clinique des maladies du système nerveux (Salpêtrière)	HAMBURGER (J.)
Cliniques médicales	MARCHAL (G.)
	N...
	LENÈGRE (J.)
	Boucicaut
	SOUILLÉ (P.)
	JUSTIN-BESANÇON (L.)
Cliniques médicales	Cochin
	BROUET (G.)
	Hôtel-Dieu
	BARIÉTY (M.)
Cliniques médicales	Pitié
	DREYFUS (G.)
Cliniques médicales	Saint-Antoine
	KOURILSKY (R.)

Clinique médicale d'hydrologie thérapeutique et climatologie (Bichat)	DEBRAY (C.)
Clinique médicale propédeutique (Broussais)	DE GENNÈS (L.)
Clinique médico-sociale du diabète sucré et des maladies de la nutrition (Hôtel-Dieu)	DEROT (M.)
Clinique de neuro-chirurgie (Pitié)	DAVID (M.)
Clinique neurologique (Salpêtrière)	GARCIN (R.)
Cliniques obstétricales	LACOMME (M.)
» Baudelocque	MÉRGER (R.)
» Foch (Suresnes)	VARANGOT (J.)
Clinique obstétricale et gynécologique (Port-Royal)	RENARD (G.)
Clinique ophtalmologique (Hôtel-Dieu)	AUBRY (M.)
Clinique oto-rhino-laryngologique (Lariboisière)	
Clinique de pédiatrie et de puériculture (Saint-Vincent-de-Paul)	LELONG (M.)
Clinique de pédiatrie sociale (Enfants-Malades)	MARIE (J.)
Clinique de pneumo-physiologie (Laënnec)	BERNARD (E.)
Clinique psychiatrique infantile (Salpêtrière)	MICHAUX (L.)
Clinique de rhumatologie médicale et sociale (Cochin)	COSTE (F.)
Clinique stomatologique (Pitié)	DECHAUME (M.)
Clinique thérapeutique chirurgicale (Vaugirard)	N...
Clinique thérapeutique médicale (Saint-Antoine)	LEMAIRE (A.)
Clinique urologique (Cochin)	N...
Embryologie	GIROUD (A.)
» (Prof. à titre personnel)	TUCHMANN-DUPLESSIS (H.)
Histoire de la médecine et de la chirurgie (Lariboisière)	DE SÈZE (S.)
Histologie	VERNE (J.)
Hygiène et clinique de la première enfance (Trousseau)	
Hygiène et médecine préventive	TURPIN (R.)
» (Prof. à titre personnel)	JOANNON (P.)
Médecine du Travail	DEPARIS (M.)
Médecine légale	DESOILLE (H.)
Microbiologie (Bactériologie et virologie)	PIÉDELÈVRE (R.)
Parasitologie	FASQUELLE (R.)
» (Prof. à titre personnel)	GALLIARD (H.)
Pathologie chirurgicale	BRUMPT (L.-C.)
» (Prof. à titre personnel)	COUVELAIRE (R.)
Pathologie exotique	LAURENCE (G.)
Pathologie expérimentale et comparée	LAVIER (G.)
Pathologie médicale	MERKLEN (F.-P.)
Pathologie respiratoire	MILLIEZ (P.)
Pathologie et thérapeutique générales	TURIAU (F.)
Pharmacologie	BOUDIN (G.)
» (Prof. à titre personnel)	CHEYMOL (J.)
Physiologie	LÉVY (Mlle J.)
» (Prof. à titre personnel)	BINET (L.)
» (Prof. à titre personnel)	BARGETON (D.)
Physiologie et pathologie obstétricale	PARROT (J.)
Physique médicale	LEPAGE (F.)
» (Prof. à titre personnel)	DOGNON (A.)
Radiologie médicale	DJOURNO (A.)
Technique chirurgicale et Chirurgie expérimentale	DESGREZ (H.)
Thérapeutique	LÉGER (L.)
	CONTE (M.)

II. — PROFESSEURS SANS CHAIRE, PROFESSEURS AGREGES ET MAITRES DE CONFERENCES-AGREGES

MM.

Anatomie	{ CABROL (C.)
	{ COUINAUD (C.)
	{ OLIVIER (G.)
Anatomie pathologique	{ GAUTHIER-VILLARS
	{ (Mlle P.) pr. s. ch.

MM.

Anatomie pathologique	{ BUSSET (F.)
	{ GOUYGOU (Ch.)
	{ ORCEL (L.)
	{ PAILLAS (J.)
Anesthésiologie	VOURC'H (G.)

MM.

Bactériologie . . .	{ BARBIER (P.) CHRISTOL (D.) TOURNIER (P.)
Biochimie médicale	{ DESGREZ (P.) <i>pr. s. ch.</i> POLONOVSKI (J.) <i>m. conf.</i>
Biologie appl. à l'Educat. phys. et aux Sports . . .	{ PLAS (F.) DENOIX (P.) MATHE (G.)
Carcinologie . . .	{ DENOIX (P.) MATHE (G.)
Dermato- Syphiligraphie . . .	DUPERRAT (B.)
Electro- Radiologie	LEDoux-LEBARD (G.)
Hématologie . . .	{ BILSKI-PASQUIER (G.) DAUSSET (J.)
Histologie	{ COUJARD (R.) <i>pr. s. ch.</i> MAROIS (M.) RACADOT (J.)
Hydrologie	CORNET (A.)
Hygiène	{ BOYER (J.) <i>pr. s. ch.</i> CORRE-HURST (Mme L.)
Maladies infectieuses . . .	{ BASTIN (R.) DUPONT (V.)
Médecine légale	{ DEROBERT (L.) <i>pr. s. ch.</i> HADENGUE (A.) FOURNIER (E.) GUENIOT (M.)
Médecine du travail	ALBAHARY (C.)
Neurologie	LHERMITTE (F.)
Obstétrique	{ GRANJON (A.) HERVET (E.) LE LORIER (G.) MORIN (P.) MUSSET (R.) ROBEY (M.) THOYER-ROZAT (J.)
Ophthalmologie . .	{ BRÉGEAT (P.) SARAUX (H.)
Orthopédie	{ JUDET (R.) RAMADIER (J.)
Oto-rhino- laryngologie . . .	DEBAIN (J.)
Parasitologie . . .	CHABAUD (A.)
Pathologie chirurgicale . . .	{ BARCAT (J.) BINET (J.-P.) CAUCHOIX (J.) CHATELIN (C.-L.) DUBOST (Ch.) DUBOST (Cl.) FAUREL (J.) FLABEAU (F.) GERMAIN (A.)

MM.

Pathologie chirurgicale . . .	{ LOYGUE (J.) MERCADIER PERROTIN (J.) ROBERT (H.) THOMERET (G.)
Pathologie exotique	SCHNEIDER (J.)
Pathologie expérimentale . . .	{ CROSNIER (J.) HARTMANN (L.) LÉPER (J.) MAURICE (J.) RICHET (G.)
Pathologie médicale	{ AUSSANNAIRE (M.) BOUR (H.) BOUVIER (J.) BOUVRAIN (Y.) BRICAIRE (H.) BRISAUD (H.) BROCARD (H.) BUGE (A.) CASTAIGNE (P.) <i>m. conf.</i> CATINAT (J.) CONTAMIN (F.) COURY (C.) FREZAL (J.) HOUSSET (E.) LAROCHÉ (Cl.) LESOBRE (R.) MACREZ (C.) NICK (J.) PEQUIGNOT (H.) <i>pr. s. ch.</i> ROYER (P.) WOLFFROMM (R.)
Pédiatrie- Puériculture . . .	{ JOSEPH (R.) MANDE (R.) MOZZICONACCI (P.) POLONOVSKI (C.) ROSSIER (A.)
Pharmacologie . . .	{ BOISSIER (J.) LECHAT (P.)
Physiologie	DEJOURS (P.)
Physique médicale	{ GOUGEROT (L.) <i>m. conf.</i> <i>pr. s. ch.</i> KELLERSHOHN
Pneumo- Phtisiologie . . .	KREIS (B.)
Psychiatrie	PICHOT (P.)
Psychiatrie infantile	DUCHÉ (D.)
Rhumatologie . . .	DELBARRE (F.)
Stomatologie . . .	{ CERNÉA (P.) CHAPUT (Mme A.) <i>m. conf. agr.</i> GRELLET (M.)
Thérapeutique . . .	{ CHASSAGNE (P.) LAMOTTE (M.)
Urologie	QUENU (L.)

III. — PROFESSEURS SANS CHAIRE ET AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

A TITRE PERMANENT

MM.		MM.	
Anatomie	DEBEYRE	Clinique obstétricale . .	{ GRASSET (J.) MAYER (M.) RAVINA (J.)
Clinique chirurgicale . .	{ ABOULKER (P.) AMELINE (A.) <i>pr. s. ch.</i> HUGUIER (J.) OLIVIER (C.) PADOVANI (P.) POILLEUX (F.) ROUX (M.) VERNE (J.-M.)	Clinique ophtalmologique	{ DESVIGNES (P.) OFFRET (G.)
		Clinique O.R.L.	MADURO (R.)
		Clin. pédiatrique et puériculture	LAPLANE (R.)
		Clinique psychiatrique .	BARUK (H.)
		Clinique urologique . . .	KUSS (R.)
		Médecine légale	GAULTIER
Clinique médicale	{ DOMART (A.) PERRAULT (M.) RAMBERT (P.) THIEFFRY (S.)		

IV. — PROFESSEURS DETACHES DANS LES UNIVERSITES ETRANGERES

Bactériologie	HAUDUROY (P.) <i>prof. sans chaire</i>
Pathologie chirurgicale	RUDLER (J.) <i>prof. sans chaire</i>

V. — CHARGES DE COURS D'HYGIENE SCOLAIRE ET UNIVERSITAIRE

BOLTANSKI (E.) LAUNAY (C.)

Secrétaire général de la Faculté	M. LENA (J.)
Secrétaires	{ Mme BEURLAND (H.), Mlle CHAINTREUIL (G.), Mme ROCHE (L.)

Conservateur en Chef	M. le Docteur HAHN (A.)
Conservateur	Mlle DUMAITRE (P.)

Bibliothécaires	{ Mmes CONTET (J.), FORGET (F.), Mlles LAURENT (H.), LE NOIR (G.), QUIÉVREUX (E.)
---------------------------	---

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A TOUS LES MIENS

A MA FEMME

Témoignage de ma tendre affection.

A MES ENFANTS

ELISABETH - JEAN-FRANÇOIS - ANNE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR ETIENNE BERNARD

Professeur de Clinique de Pneumo-Phtisiologie
à la Faculté de Médecine de Paris
Médecin de l'Hôpital Laennec
Membre de l'Académie de Médecine
Commandeur de la Légion d'Honneur

Qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse et qui nous a accueilli dans son Service où nous profitons de son enseignement quotidien à la Clinique de Pneumo-Phtisiologie.

Avec l'assurance de notre profond respect.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ B. KREIS

Médecin des Hôpitaux

*En reconnaissance de la bienveillance
avec laquelle il nous a aidé dans notre
recherche en pneumologie, et de l'enseigne-
ment qu'il nous dispense si généreusement.*

Avec nos sentiments très respectueux.

A MONSIEUR LE DOCTEUR B. GAMAIN

Chef de Laboratoire à l'Hôpital Laennec

Qui a bien voulu inspirer ce travail et nous guider dans sa réalisation. En reconnaissance de l'aide précieuse qu'il nous a si aimablement donné et la bonté avec laquelle il nous a autorisé à prospecter dans ses observations.

Nous le remercions bien vivement, ainsi que le Docteur COBY, de l'expérience acquise au Laboratoire d'Exploration Fonctionnelle de la Clinique de Pneumo-Phtisiologie.

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

MONSIEUR LE PROFESSEUR BROCC (*in memoriam*)

MONSIEUR LE PROFESSEUR BÉNARD

MONSIEUR LE PROFESSEUR LEMAIRE

MONSIEUR LE PROFESSEUR GOSSET

MONSIEUR LE PROFESSEUR MARCHAL

MONSIEUR LE PROFESSEUR BARIÉTY

MONSIEUR LE PROFESSEUR CATHALA

MONSIEUR LE DOCTEUR JAMAIN

MONSIEUR LE DOCTEUR BOLGERT

MONSIEUR LE PROFESSEUR MOLLARET

MONSIEUR LE PROFESSEUR AUBIN

MONSIEUR LE PROFESSEUR RENARD

MONSIEUR LE PROFESSEUR DELAY

MONSIEUR LE DOCTEUR ESCALIER

A MONSIEUR LE DOCTEUR JEAN STENGEL

*Qui ne doutera jamais de l'amitié que
nous lui témoignons.*

A TOUS MES AMIS
ET PLUS PARTICULIÈREMENT
A LA MÉMOIRE DE L'UN D'ENTRE EUX

LE MÉDECIN ASPIRANT JACQUES DESCHAMPS

Externe des Hôpitaux de Paris

Mort pour la France à Ain-Chair (Maroc), le 20 juin 1956

INTRODUCTION

L'étude que nous présentons sur l'exploration fonctionnelle pulmonaire pratiquée chez des malades atteints de cancer broncho-pulmonaire, nous paraît justifiée à un double point de vue :

1° *Elle présente un intérêt physiopathologique*, en nous permettant d'apprécier la conséquence d'une maladie pulmonaire — le cancer — sur la fonction respiratoire :

- a) Nous tâcherons de préciser les conséquences fonctionnelles du cancer sur la fonction respiratoire par rapport à sa localisation ou à son étendue.
- b) Nous essaierons de voir dans quelle mesure les diverses épreuves fonctionnelles peuvent établir une discrimination entre les troubles directement liés au cancer et une éventuelle maladie surajoutée (bronchopathie chronique, emphysème, tuberculose).

Le cancer étant une maladie unilatérale dans la grande majorité des cas, certaines épreuves, comme la bronchspirométrie séparée, nous permettent de serrer de plus près le problème physiopathologique.

2° *De façon plus pratique, elle présente un intérêt pronostique* et permet de prévoir les indications thérapeutiques :

- la pneumonectomie est-elle possible ?
- entraînera-t-elle un déficit important limitant fortement les possibilités physiques du malade ?
- la pneumonectomie est-elle contre-indiquée alors qu'une lobectomie reste possible ?
- même une lobectomie est-elle aléatoire ?

Par conséquent, sur le plan fonctionnel, l'exploration pulmonaire doit nous autoriser à classer nos malades pour qui une intervention limitée (lobectomie) est seule autorisée et ceux pour lesquels toute intervention est contre-indiquée.

On voit d'emblée l'importance que les conclusions de l'exploration fonctionnelle peuvent revêtir dans la discussion du problème thérapeutique.

PHYSIOPATHOLOGIE

Au cours du cancer du poumon, la fonction respiratoire est altérée par trois sortes de facteurs différents, qui peuvent, du reste, coexister chez le même malade à des degrés divers. Il peut s'agir :

1) D'UNE AMPUTATION PARENCHYMATEUSE

a) Directement liée à la masse tumorale elle-même, de dimension variable : on sait que l'amputation parenchymateuse est fonction de la dimension de la masse tumorale et nous verrons que d'une part, la fonction respiratoire n'est altérée de façon notable, significative, que s'il existe au moins l'amputation d'un segment ou d'un lobe ; d'autre part, qu'il existe un phénomène d'adaptation du poumon sain pouvant masquer le déficit du poumon malade.

b) Mais l'amputation parenchymateuse peut être due aussi à un retentissement indirect de la tumeur :

— Syndrome d'atélectasie segmentaire, lobaire ou pulmonaire. Cette atélectasie est la conséquence d'une obstruction intrinsèque par le bourgeon tumoral intrabronchique, ou extrinsèque par la masse tumorale au voisinage de l'arbre bronchique.

— de même peut jouer un emphysème obstructif. Lorsque l'obstruction bronchique est partielle, apparaît le phénomène de soupape qui fait que le trouble ventilatoire se situe au moment de l'expiration — car à l'inspiration la sténose est partielle — tandis qu'à l'expiration la sténose devient totale. Il s'ensuit une rétention d'air qui peut aller jusqu'à un emphysème obstructif. Si l'obstacle siège sur un gros tronc bronchique, l'étude radioscopique montre deux signes caractéristiques :

- le déplacement expiratoire du médiastin vers le côté sain (signe de Holzkecht-Jacobson ou « Trapping ») ;
- l'hyperclarté expiratoire du côté malade. Ces deux signes traduisent l'impossibilité d'un territoire pulmonaire à se vider à l'expiration.

c) En dehors du trouble ventilatoire, il faut tenir compte du retentissement circulatoire éventuel ; nous verrons que dans certains cas, la fonction du poumon malade est altérée par une diminution de la circulation qui entraîne un trouble de l'hématome dépassant le trouble ventilatoire.

2) D'UNE LIMITATION PARIETALE

a) Il peut s'agir d'un épanchement pleural plus ou moins abondant ou d'une symphyse pleurale consécutive, entraînant une diminution du jeu diaphragmatique, et limitant l'expansion thoracique.

b) Dans ce même ordre de phénomène, on peut observer aussi des paralysies phréniques dont le retentissement ventilatoire est considérable, le diaphragme étant le principal agent de la musculature ventilatoire.

c) Dans quelques cas, nous avons observé l'installation brutale d'un pneumothorax.

Dans tous les cas, l'hypoventilation du poumon touché par ces complications s'ajoute aux troubles directement liés à l'altération parenchymateuse due au cancer.

3) LES TROUBLES ASSOCIES

Le cancer broncho-pulmonaire survient chez des sujets ayant pour la plupart dépassé la cinquantaine. On sait chez ces sujets la fréquence des bronchopathies chroniques et de l'emphysème. Par conséquent, à la maladie elle-même, peuvent s'associer d'autres troubles indépendants préexistants qui sont :

- soit une bronchopathie chronique (avec ou sans dilatation bronchique) dont l'importance a été maintes fois soulignée, pour lesquelles l'influence du tabac n'est pas contestée ;
- soit, à un degré de plus, un emphysème caractérisé ;
- soit des séquelles de tuberculose (pulmonaire ou pleuro-pulmonaire), ou une pneumoconiose.

Ceci fait que, en dehors de l'altération due au cancer ou à son retentissement indirect, la fonction respiratoire peut être altérée par un trouble n'ayant aucun rapport avec la néoformation. Le fait fondamental est que ces troubles associés sont diffus et touchent également le poumon opposé.

Nous voyons donc que l'exploration fonctionnelle devra s'efforcer de discriminer d'une part ce qui revient en propre au cancer et, d'autre part, ce qui revient aux troubles pulmonaires coexistants.

LES MOYENS D'ETUDE

Notre travail porte sur 186 examens pratiqués au Laboratoire d'Exploration Fonctionnelle de la Clinique de Pneumo-Phtisiologie de l'Hôpital Laennec.

Un certain nombre de ces malades étaient hospitalisés à l'Hôpital Laennec, dans le service de notre Maître, le Professeur E. BERNARD, d'autres ont été adressés par différents services parisiens : Service du Professeur J. MATHEY, Service du Docteur EVEN, Centre Anticancéreux de Villejuif, Hôpital Rothschild, Hospice de Bicêtre.

Un petit nombre de ces malades ont été examinés de façon systématique, bien que n'étant pas justiciables d'une intervention chirurgicale (à cause de divers facteurs tels qu'une extension locale rapide du processus néoplasique ou une métastase à distance), mais la plupart des cas nous étaient adressés en vue de l'appréciation de l'opérabilité.

Nous n'avons pas cru devoir éliminer les malades chez lesquels était associée une autre affection telle que tuberculose, silicose, bronchopathie chronique, car nous avons voulu rapporter ici l'ensemble représentatif de la totalité des cas qui nous sont soumis. Il faut d'ailleurs préciser que l'association avec une tuberculose (2 cas) ou une pneumoconiose (1 cas) ne peut pas modifier nos résultats. Il en est de même pour les antécédents d'asthme vrai et de cypho-scoliose. Par contre, la bronchopathie chronique ou l'emphysème associé sont d'une telle fréquence qu'il est impossible de les éliminer sans déformer une telle étude.

Ainsi nos explorations ont porté sur tous les malades atteints de différentes façons et sur les différentes formes du cancer broncho-pulmonaire, y compris ceux qui avaient subi un traitement radiothérapique préalable.

LES MOYENS TECHNIQUES

1) EXAMEN CLINIQUE

Bien entendu, nous commençons notre évaluation de la fonction par un examen clinique étudiant :

- le début des troubles. L'interrogatoire nous permet de préciser s'il existait déjà une certaine insuffisance respiratoire avant le début de la maladie ;
- la dyspnée, son mode de début, l'existence de crises paroxysmiques ;
- l'expectoration ;
- la cyanose ;
- l'hippocratisme digital ;
- l'auscultation pulmonaire et cardiaque ;
- la statique thoracique et l'ampliation costale et abdominale.

On a ainsi déjà une opinion sur la nature du trouble ; bien souvent la notion de poussées bronchitiques à répétition depuis des années fait prévoir qu'il existe une bronchopathie chronique ou un emphysème diffus.

2) EXAMEN RADIOSCOPIQUE

L'examen radioscopique systématique nous permet d'étudier la variation de transparence du parenchyme pulmonaire en inspiration et en expiration sous toutes les incidences, décelant ainsi les zones de non obscurcissement expiratoire, mesurant la cinétique diaphragmatique et le jeu costal. Ces renseignements sont notés sur un schéma qui fixe l'appréciation de la cinétique thoracique et de la ventilation pulmonaire. Nous recherchons enfin l'existence possible d'un « Trapping » à l'expiration forcée ou d'une paralysie phrénique par l'épreuve de reniflement ou « Sniff-Test ».

3) EXAMEN SPIROGRAPHIQUE

Il comporte :

- La mesure de la ventilation au repos et la consommation d'O₂ (V et VO₂);
- la mesure de la capacité vitale (C.V.);
- la mesure du volume expiratoire maximal seconde (V.E.M.S.) et de la ventilation maximale qui sont des tests dynamiques ;
- les épreuves pharmacodynamiques à l'acétylcholine et à l'aleudrine permettant de déceler l'existence d'un bronchospasme et de prévoir son apparition dans les suites opératoires ;
- la mesure du volume résiduel par la méthode à l'hélium, en circuit fermé.

Nous attachons une importance toute particulière à l'épreuve d'effort car c'est elle qui montre le mieux les possibilités de la fonction et donne une idée synthétique sur les échanges alvéo-capillaires et l'adaptation circulatoire.

4) BRONCHOSPIROMETRIE SEPARÉE

Son but est d'explorer la répartition de la fonction entre les deux poumons en mesurant pour chacun la capacité vitale aussi bien que la ventilation et la consommation d'O₂. Cet examen reste, à notre avis, avec une bonne technique, réalisable sans inconvénient ; nous utilisons soit la sonde à double lumière de Carlens, soit la sonde de Castillon, cette sonde servant à cathétériser la bronche souche gauche. Un système de ballonnets gonflables permet d'assurer l'étanchéité de chaque circuit.

Deux systèmes d'enregistrements permettent d'étudier simultanément le volume courant et la consommation d'O₂ dans les conditions normales, de même que la capacité vitale de chaque poumon.

Par cette même méthode, on peut tenter également d'évaluer la possibilité d'adaptation du poumon sain, soit par les épreuves d'hypoxie, soit par l'épreuve d'effort ; cette dernière épreuve nous paraissant plus physiologique. Nous rappelons que la bronchspirométrie séparée ne permet pas l'étude des débits maximaux : V.E.M.S. et ventilation maximale de chaque poumon.

La bronchspirométrie permettant d'explorer chaque poumon séparément, nous paraît particulièrement intéressante dans une maladie comme le cancer qui est presque toujours unilatérale. Nous n'avons exploré qu'un cas de cancer bilatéral et un cas de cancer secondairement bilatéral.

Dans les cas où une altération diffuse se trouve associée, seule la bronchspirométrie peut montrer le retentissement fonctionnel de la maladie locale.

La bronchspirométrie peut mettre en évidence deux notions :

a) La possibilité de phénomènes de compensation : le poumon sain augmentant son fonctionnement ventilatoire et circulatoire pour pallier l'insuffisance du poumon malade. Ces possibilités d'adaptation par hyperfonctionnement du parenchyme sain peuvent ainsi masquer un déficit unilatéral.

b) La discordance dans le trouble unilatéral entre ventilation et consommation d'O₂, cette dernière étant plus réduite encore, d'où un équivalent respiratoire (rapport ventilation/consommation d'O₂) plus élevé du côté malade que du côté sain (qu'il s'agisse d'une réduction de la circulation dans le parenchyme sain proportionnellement plus marquée que la réduction de la ventilation ou d'une altération de la paroi alvéolo-capillaire dans le poumon malade).

En résumé, la bronchspirométrie séparée nous permet d'évaluer :

- l'inégalité de la répartition de la fonction ventilatoire des deux poumons ;
- l'adaptation de chaque poumon à l'effort ;
- les troubles de l'hématose du poumon malade, déduits essentiellement de la mesure de sa consommation d'O₂ (rapportée à sa ventilation) traduits par une élévation de l'équivalent respiratoire.

Nous avons pratiqué ces bronchspirométries séparées pour 98 cas qui nous étaient adressés, c'est dire que plus de 50 % des malades nous ont paru mériter cette investigation.

5) ETUDE DU SANG ARTERIEL

Elle nous montrera :

a) Si le trouble ventilatoire est compensé :

- saturation oxyhémoglobinée normale (95 %) ;
- pCO₂ normale ($\leq$ 40 mm Hg) ;
- pH normal (7,35 à 7,40).

b) S'il existe une hypoventilation alvéolaire diffuse :

- hypoxémie et hypercapnie.

c) Un trouble des échanges alvéolo-capillaires au sein du poumon malade :

- saturation ($<$ 95 %) ;
- pCO₂ normale.

Ce syndrome traduit un effet « shunt » ou « contamination veineuse » (le sang quitte le poumon malade sans avoir été hématosé et vient se mêler au sang normalement oxygéné provenant du poumon sain ; ceci s'observe dans les antélectasies où l'abolition de la ventilation ne s'accompagne pas d'une suppression de la circulation).

Une réserve de principe est à faire : ce syndrome pourrait également s'observer dans les cas hypothétiques où une fibrose diffuse serait associée au cancer ; il ne serait alors pas directement lié au cancer. Nous n'avons pas observé de cas où l'image radiologique puisse faire suspecter un tel trouble diffus (au demeurant exceptionnel, comme on sait).

L'oxymétrie *in vivo* donne les mêmes résultats quant à la fonction d'oxygénation. Elle revêt un intérêt spécial dans les tests d'hypoxie sous bronchspirométrie séparée.

La découverte d'une hypercapnie est un signe notable d'hypoventilation alvéolaire diffuse : l'hypercapnie relève donc plus d'une atteinte parenchymateuse diffuse (emphysème) que du cancer.

Toutes ces valeurs sont consignées sur une fiche comportant, outre l'âge du malade et le début clinique de la maladie, les résultats de la bronchoscopie et de la bronchographie.

Un schéma thoracique, les données de la cinétique thoracique et de la ventilation pulmonaire complètent l'ensemble du résumé de la maladie.

Exploration globale et bronchspirométrie séparée sont figurées par deux tableaux distincts. La conclusion pratique et pronostique suit ces derniers.

INTERPRETATION DE L'EXPLORATION FONCTIONNELLE

A. — L'EXPLORATION GLOBALE

— La capacité vitale (C.V.) représente la quantité de parenchyme sain et l'augmentation thoracique.

— Le volume expiratoire maximal seconde (V.E.M.S.) traduit la valeur dynamique de la fonction ventilatoire.

— Le rapport V.E.M.S./C.V. traduit l'élasticité pulmonaire et la perméabilité bronchique.

Toutes ces valeurs doivent être interprétées par rapport à des valeurs théoriques établies suivant diverses formules en fonction de l'âge, du poids, de la taille et du sexe.

Nous pouvons classer nos malades en quatre catégories :

1) LES FONCTIONS NORMALES

Ce sont celles où il n'existe aucun déficit de la capacité vitale et de la ventilation maximale correspondant à 10 ou 15 % près aux valeurs théoriques et où le rapport V.E.M.S./C.V. reste $\geq 70\%$, traduisant un débit expiratoire normal.

Il faut également que les épreuves pharmacodynamiques soient négatives, la tolérance à l'effort correcte et qu'elle ne révèle pas de troubles circulatoires ou de troubles de la diffusion. Bien entendu, les gaz du sang doivent être normaux.

2) LES TROUBLES RESTRICTIFS PURS

Ils sont caractérisés par :

— Une diminution de la capacité vitale.

— Sans trouble du débit expiratoire, sans bronchospasme mis en évidence par les épreuves pharmacodynamiques, sans augmentation du volume résiduel.

Il s'agit :

- d'une amputation de parenchyme sans altération de sa qualité. Ce trouble est directement lié à l'étendue des images tumorales ou du retentissement de l'obstruction bronchique par atélectasie ou par emphysème obstructif ;
- d'une réduction de l'aplatissement thoracique : cette perturbation peut, dans certains cas, porter sur l'hémithorax opposé (séquelle pleurale contro-latérale). On peut donc présumer que, dans la majorité des cas, l'importance de ce trouble sera liée à l'extension du cancer, hormis les cas exceptionnels où il existe une séquelle pleurale contro-latérale indépendante de la maladie.

3) LES TROUBLES OBSTRUCTIFS

Ils se traduisent par :

- Une diminution du débit expiratoire, avec un abaissement du rapport V.E.M.S./C.V., le coefficient de Tiffeneau devenant inférieur à 70 %.
- Une capacité vitale normale.
- Le test à l'acétylcholine est très souvent positif.

Il s'associe fréquemment une augmentation du volume résiduel et parfois une anoxémie avec hypercapnie.

Ce trouble traduit une altération diffuse des bronches et du parenchyme pulmonaire (bronchite chronique, emphysème), il est *a priori* indépendant de l'altération plus ou moins locale qu'est le cancer.

4) LES TROUBLES MIXTES

Ils associent :

- Une diminution de la capacité vitale par amputation parenchymateuse ou limitation pariétale.
- Une diminution du rapport V.E.M.S./C.V. par trouble bronchique diffus. Ici, le problème est de savoir dans quelle mesure interviennent d'une part, la lésion locale, et d'autre part, un trouble diffus associé.

B. — LA BRONCHOSPIROMÉTRIE SÉPARÉE

Elle nous semble avoir une valeur considérable, car elle donne une appréciation physiopathologique beaucoup plus précise du retentissement fonctionnel du cancer du poumon qui est, en effet, une maladie unilatérale. De plus, sur le plan pratique, les possibilités chirurgicales sont le mieux appréciées par cette méthode.

Dans les conditions physiologiques, la fonction est répartie dans le rapport de 55 % pour le poumon droit et de 45 % pour le poumon gauche aussi bien pour la capacité vitale, la ventilation, que pour la consommation d'O₂ au repos et à l'effort. Des écarts notables, par rapport à ces taux, indiquent un trouble pulmonaire à prédominance unilatérale. Le trouble peut porter électivement sur la capacité vitale, la ventilation maximale ou la consommation d'O₂.

Par exemple, si le poumon droit assure 55 % de la ventilation et 0 % de la consommation d'O₂, on peut affirmer qu'il y a un trouble de l'hématose dans ce poumon, qu'il s'agisse d'une perturbation de la diffusion ou d'un défaut de la circulation fonctionnelle.

L'équivalent respiratoire (E.R.) défini par le rapport ventilation consommation d'O₂, est un test synthétique des facteurs pulmonaires de la fonction respiratoire. Il évalue l'efficacité de la ventilation ; normalement, 20 à 30 litres d'air inspiré suffisent à assurer la consommation d'un litre d'O₂ par minute. L'élévation de l'équivalent respiratoire témoigne d'un trouble de l'hématose, lorsqu'il est plus élevé du côté malade que du côté sain.

Ce test, qui peut être faussé lors de l'exploration globale par une hyperventilation émotive, prend toute sa valeur lors de la bronchospirométrie séparée. S'il est nettement plus élevé du côté malade que du côté sain, c'est que les échanges alvéolo-capillaires sont perturbés dans le poumon malade.

En fonction de la capacité vitale, de la ventilation, de la consommation d'oxygène et de l'équivalent respiratoire étudiés pour chaque poumon, nous pouvons classer nos malades en quatre catégories :

1) LES FONCTIONS NORMALEMENT RÉPARTIES

— Capacité vitale, ventilation, consommation d'O₂ normalement réparties (50 à 60 % à droite, 40 à 50 % à gauche).

— Equivalent respiratoire identique à droite et à gauche.

— Ventilation et consommation d'O₂ restant dans les mêmes proportions au repos et à l'effort.

Nous insistons sur le fait que fonction normalement répartie ne veut pas dire fonction globale normale. Par exemple, il peut exister un emphysème diffus qui détermine une grave insuffisance respiratoire globale, alors que le cancer en lui-même n'altère pas notablement la fonction du poumon atteint.

2) LES AMPUTATIONS VENTILATOIRES PAR PERTE D'AMPLIATION DU POUMON MALADE

- Capacité vitale diminuée pour le poumon malade.
- Ventilation, consommation d'O₂ normalement réparties.
- Equivalent respiratoire normal pour chaque poumon (ou du moins identique pour les deux poumons).

3) LES HYPOVENTILATIONS DU POUMON MALADE

- Ventilation et consommation d'O₂ diminuées dans le même rapport pour le poumon malade.
- Equivalent respiratoire identique pour les deux poumons.
- Capacité vitale normale ou diminuée.

4) LES TROUBLES DE L'HÉMATOSE DU POUMON MALADE

- Consommation d'O₂ plus diminuée que la ventilation.
- Equivalent respiratoire nettement augmenté du côté malade par rapport au côté sain, avec au maximum « effet espace mort » : dans ce cas, la consommation d'O₂ est nulle dans ce poumon et l'équivalent respiratoire tend vers l'infini. Dans notre classification, nous avons considéré comme significative une élévation de l'E.R. du poumon atteint, lorsqu'il était supérieur de plus de 10 à celui du poumon opposé.

Nous allons voir, en tenant compte de ces interprétations, comment se répartissent l'ensemble des malades explorés, d'une part, en exploration globale, d'autre part en bronchspirométrie séparée.

Nous envisagerons ensuite quant à l'opérabilité, au choix des modalités opératoires (lobectomie, pneumonectomie) et au déficit post-opératoire prévisible, quelles sont les conclusions pratiques que nous pouvons en déduire et les conclusions pronostiques lorsque l'intervention chirurgicale sera réalisable.

ANALYSE DES RESULTATS FOURNIS PAR L'EXPLORATION FONCTIONNELLE GLOBALE

Elle porte sur 186 malades que nous classerons en quatre groupes d'après les critères suivants :

1) *Fonction normale :*

- C.V. normale (à 10 % près)
- V.E.M.S./C.V. $> 70 \%$

2) *Trouble restrictif :*

- C.V. diminuée de plus de 10 %
- V.E.M.S./C.V. $> 70 \%$

3) *Trouble obstructif :*

- C.V. normale
- V.E.M.S./C.V. $< 70 \%$ — ralentissement du débit expiratoire

4) *Trouble mixte :*

- C.V. diminuée de plus de 10 %
- V.E.M.S./C.V. $< 70 \%$

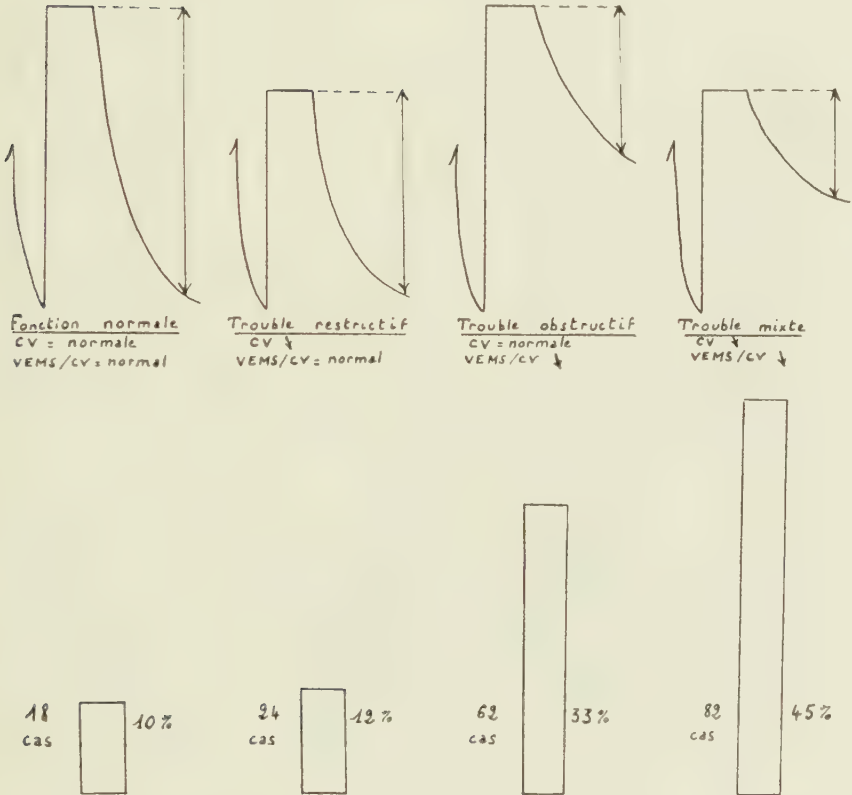
(Ce trouble associe donc le trouble restrictif et le trouble obstructif.)

Les résultats de 186 explorations fonctionnelles se décomposent ainsi (*Tableau I*) :

- 18 fonctions normales, soit 10 % ;
- 24 troubles restrictifs, soit 12 % ;
- 62 troubles obstructifs, soit 33 % ;
- 82 troubles mixtes, soit 45 %.

TABLEAU I

Résultat de l'exploration globale (186 cas)



CONFRONTATION AVEC LES DONNÉES CLINIQUES

Nous avons considéré pour chacune de ces catégories de malades :

- l'âge ;
- l'étendue des lésions ;
- les résultats de la bronchoscopie et de la bronchographie ;
- l'influence du traitement radiothérapique antérieur.

1) L'ÂGE

Si nous envisageons, pour chacune de ces catégories, la moyenne d'âge, nous obtenons les résultats suivants :

- fonction normale : 53 ans ;
- trouble restrictif : 54 ans ;
- trouble obstructif : 57 ans ;
- trouble mixte : 58 ans.

Nous constatons que le trouble obstructif, soit pur, soit associé à un trouble restrictif réalisant alors un trouble mixte, est nettement influencé par l'âge. On peut donc penser que la plus grande fréquence des troubles obstructifs chez les sujets âgés est liée à une bronchopathie chronique ou à une perte d'élasticité parenchymateuse dont on connaît la fréquence accrue avec l'âge.

2) L'ÉTENDUE DES LÉSIONS

Le cancer du poumon peut déterminer trois sortes d'extension des lésions que nous définirons arbitrairement ainsi :

- soit des lésions limitées : il s'agit d'une opacité radiologique ne dépassant pas un segment de lobe ;
- soit des lésions moyennement étendues, opacité atteignant un lobe ;
- soit des lésions étendues : occupant plus d'un lobe ou associées à une atteinte pleurale.

Voici comment se répartissent les résultats de l'exploration fonctionnelle par rapport à l'étendue des lésions (*Tableau II*) :

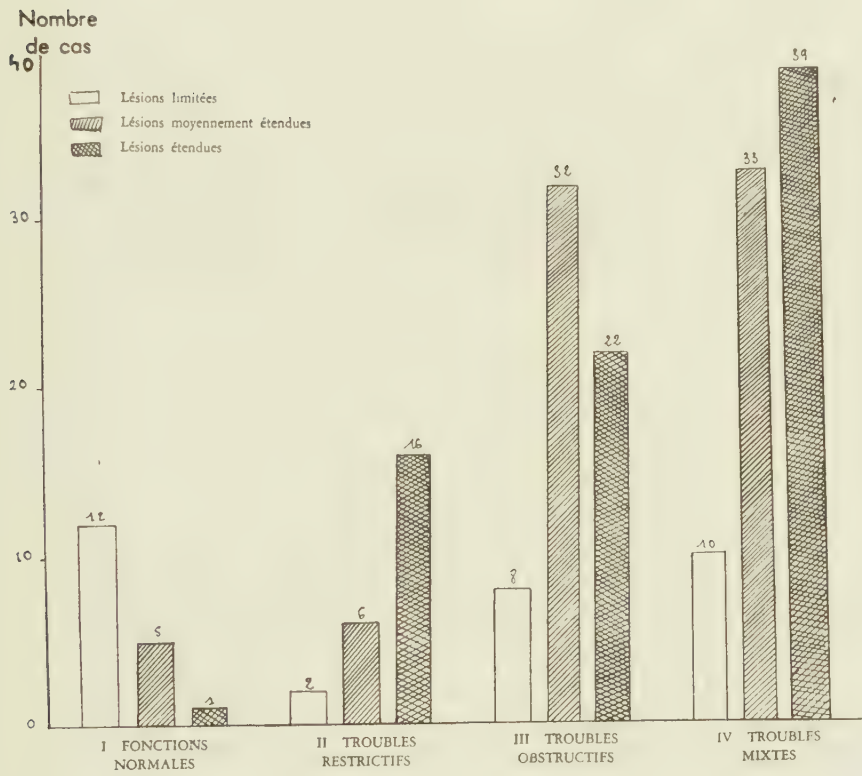
a) *Fonction normale* :

Dix-huit malades (10 %) (C.V. normale, V.E.M.S./C.V. normal) :

- 12 lésions limitées ;
- 5 lésions moyennement étendues ;

TABLEAU II

*Confrontation de l'exploration fonctionnelle
avec l'étendue des lésions*



- 1 lésion étendue : hémithorax sombre par sténose totale de la bronche souche gauche avec une très bonne adaptation du poumon opposé.

Donc, 10 % des malades ont une fonction normale. Il s'agit dans la presque totalité des cas de lésions ne dépassant pas un lobe. Les fonctions normales sont relativement rares et dans cette catégorie la proportion de lésions limitées est plus importante puisqu'elles représentent 66 % des malades.

b) Trouble restrictif :

Vingt-quatre malades (12 %) (C.V. abaissée, V.E.M.S./C.V. normal) :

- 2 lésions limitées ;
- 6 lésions moyennement étendues ;
- 16 lésions étendues.

Le trouble restrictif paraît directement lié à l'étendue des lésions ou de leur retentissement ventilatoire (66 % de lésions étendues dans cette catégorie). Comparer les graphiques I et II (*Tableau II*).

c) Trouble obstructif :

Soixante-deux malades (33 % de l'ensemble) (C.V. normale, V.E.M.S./C.V. abaissé) (*Tableau II, III*) :

- 8 lésions limitées ;
- 32 lésions moyennement étendues ;
- 22 lésions étendues.

La proportion, dans cette catégorie, de lésions étendues est manifestement bien moindre que dans la catégorie de malades présentant un trouble ventilatoire restrictif (comparer les graphiques II et III) :

- trouble restrictif : 24 malades ; 16 lésions étendues ;
- trouble obstructif : 62 malades ; 22 lésions étendues.

Le trouble obstructif ne semble pas directement lié à l'étendue des lésions, mais plutôt à une bronchopathie chronique ou à une perte d'élasticité parenchymateuse.

d) Trouble mixte :

Quatre-vingt-deux malades (45 %) (C.V. diminuée, V.E.M.S. C.V. diminué) (*Tableau II, IV*) :

- 10 lésions limitées ;
- 33 lésions moyennement étendues ;
- 39 lésions étendues.

La proportion de lésions limitées est aussi faible que dans les catégories précédentes ; la proportion de lésions étendues y est plus forte et on peut penser que ces troubles mixtes s'expliquent par l'association au trouble obstructif d'un trouble restrictif directement lié à l'extension lésionnelle (la comparaison entre le groupe I fonction normale et le groupe II trouble restrictif, a bien montré le rôle de l'étendue lésionnelle dans l'amputation de la capacité vitale).

Le tableau suivant résume la corrélation entre l'extension des lésions et le type du trouble fonctionnel décelé par l'exploration globale.

	<i>Fonction normale</i> (C.V. normale, V.E.M.S./C.V. normal)	<i>Trouble restrictif</i> (C.V. abaissée, V.E.M.S./C.V. normal)	<i>Trouble obstructif</i> (C.V. normale, V.E.M.S./C.V. abaissé)	<i>Trouble mixte</i> (C.V. abaissée, V.E.M.S./C.V. abaissé)
Lésions limitées	12	2	8	10
Lésions moyennement étendues	5	6	32	33
Lésions étendues	1	16	22	39

A l'inverse du *Tableau II*, le *Tableau III* indique les troubles fonctionnels observés en fonction de l'étendue des lésions néoplasiques.

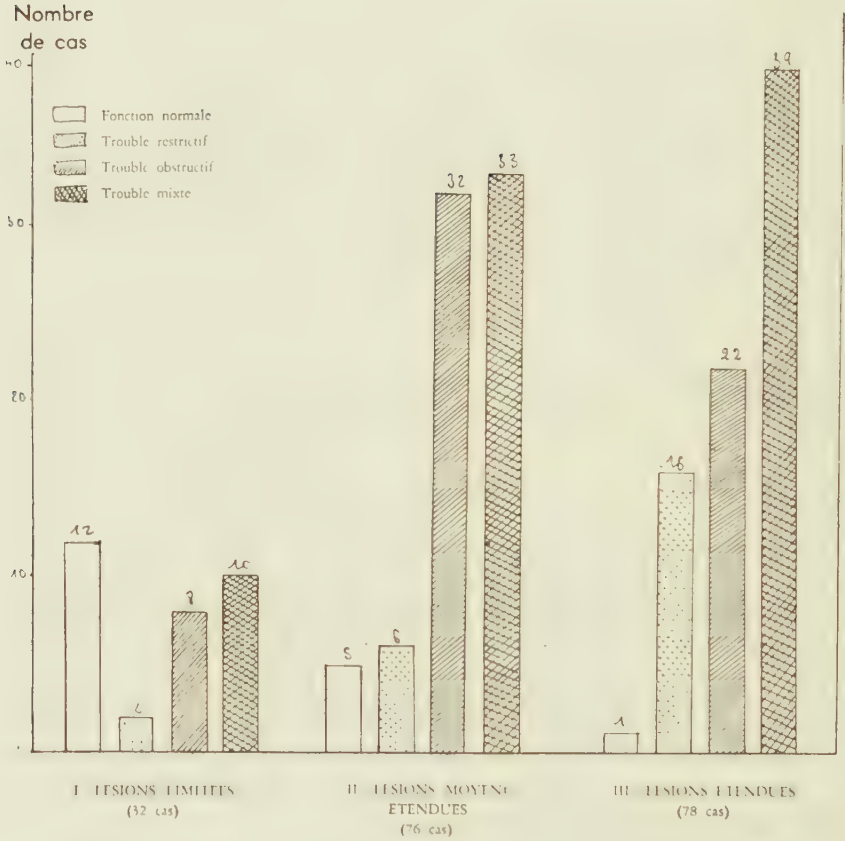
3) LES RÉSULTATS DE LA BRONCHOSCOPIE ET DE LA BRONCHOGRAPHIE

Ils permettent de classer les malades en quatre catégories en ce qui concerne la perméabilité bronchique :

- bronches endoscopiquement normales ;
- sténose incomplète d'un gros tronc, c'est-à-dire d'une bronche souche ou d'une bronche commandant deux lobes ou le lobe supérieur gauche ;
- sténose complète d'un gros tronc ;
- sténose complète d'un tronc lobaire.

TABLEAU III

*Confrontation de l'étendue des lésions
avec l'exploration fonctionnelle*



a) *Fonction normale :*

Sur 11 cas où nous possédons les données bronchoscopiques contemporaines de l'exploration fonctionnelle, nous obtenons :

- bronchoscopies normales : 5 cas ;
- sténoses incomplètes : 6 cas.

Donc, dans ces cas, pas d'altération bronchique considérable entraînant une exclusion ventilatoire étendue.

b) *Trouble restrictif :*

Sur 16 cas de bronchoscopies contemporaines de l'exploration fonctionnelle, nous obtenons :

- bronchoscopies normales : 2 cas ;
- sténoses incomplètes d'un gros tronc : 4 cas ;
- sténoses complètes d'un gros tronc : 8 cas ;
- sténoses complètes d'un tronc lobaire ou segmentaire : 2 cas.

c) *Trouble obstructif :*

Sur 40 cas de bronchoscopies contemporaines de l'exploration fonctionnelle, nous obtenons :

- bronchoscopies normales : 16 cas ;
- sténoses incomplètes d'un gros tronc : 10 cas ;
- sténoses complètes d'un gros tronc : 2 cas ;
- sténoses complètes d'un tronc lobaire : 12 cas.

d) *Trouble mixte :*

Sur 46 bronchoscopies contemporaines de l'exploration fonctionnelle, nous obtenons :

- bronchoscopies normales : 4 cas ;
- sténoses incomplètes d'un gros tronc : 20 cas ;
- sténoses complètes d'un gros tronc : 9 cas ;
- sténoses complètes d'un tronc lobaire ou segmentaire : 13 cas.

Nous constatons ainsi l'importance des sténoses complètes dans les troubles restrictifs (10 cas sur 16), alors que les troubles obstructifs comportent une proportion moindre de sténoses complètes (14 cas sur 40) ; il est d'ailleurs logique que la sténose d'un gros tronc bronchique, déterminant l'exclusion fonctionnelle d'un territoire pulmonaire assez étendu, entraîne une nette amputation de la capacité vitale.

4) INFLUENCE DU TRAITEMENT RADIOTHÉRAPIQUE ANTÉRIEUR

Pour l'ensemble de nos malades, 29 seulement avaient subi avant l'intervention un traitement radiothérapique. Ces 29 malades se répartissent ainsi :

- fonction normale : 2 cas ;
- troubles restrictifs : 5 cas ;
- troubles obstructifs : 9 cas ;
- troubles mixtes : 13 cas.

De plus, 10 reperméabilisations bronchiques ont été endoscopiquement vérifiées.

Nous constatons que le traitement radiothérapique ne semble avoir aucune influence particulière sur les troubles obstructifs purs ou associés à un trouble restrictif, la proportion relative des divers troubles restant la même que dans la statistique globale.

* *

De l'ensemble de ces résultats, nous pouvons constater que :

1^o Les fonctions normales sont assez rares (10 % des cas) et qu'elles correspondent surtout à des lésions limitées.

Par contre, les troubles restrictifs sont intimement proportionnels à l'étendue des lésions ou à leur retentissement ventilatoire : 66 % des lésions étendues dans cette catégorie, et en comparant ces deux catégories de malades, on constate :

- fonctions normales : 66 % de lésions limitées ;
- troubles restrictifs : 66 % de lésions étendues.

En ce qui concerne les troubles obstructifs, on constate qu'ils comprennent une proportion de lésions étendues bien inférieure à celle de la catégorie des troubles restrictifs. Par contre, la fréquence de ce trouble obstructif semble augmenter de façon significative avec l'âge du malade. Enfin, on retrouve pour les troubles mixtes qui associent troubles restrictif et obstructif, une proportion un peu plus grande de lésions étendues, de même qu'un âge moyen plus avancé.

2^o La bronchoscopie apporte quelques précisions :

— Peu d'altérations bronchiques dans les fonctions normales, donc pas d'exclusion ventilatoire étendue.

— Fréquence de l'obstruction d'un gros tronc (50 % des cas) dans les troubles restrictifs : le rôle de l'obstruction bronchique est donc considérable dans les troubles restrictifs et ceci confirme la corrélation — exclusion ventilatoire, obstruction bronchique.

— Dans les troubles obstructifs (purs ou mixtes), il n'existe qu'un petit nombre de sténoses d'un gros tronc bronchique.

Nous envisageons maintenant le cas particulier des malades présentant un emphysème obstructif par sténose à soupape (*Trapping*). Cette catégorie représente 16 malades, dont :

- Fonction normale : 1
- Troubles restrictifs : 2
- Troubles obstructifs : 4
- Troubles mixtes : 9

Il semble donc que lors d'une sténose à soupape, on observe un plus grand nombre de troubles obstructifs, purs, ou associés à un trouble restrictif.

Par conséquent, la sténose incomplète peut avoir son importance dans l'altération du débit expiratoire.

ANALYSE DES RESULTATS FOURNIS PAR LA BRONCHOSPIROMETRIE SEPEAREE

Il ne paraît pas inutile d'insister à nouveau sur les conclusions attendues de cette exploration :

L'intérêt sans cesse croissant que nous avons découvert à propos de chacune de nos bronchospirémétries séparées nous autorise à penser que cet examen mérite une place toute particulière dans l'exploration du cancer du poumon. Son utilité est indiscutable car elle donne du poumon malade et du poumon sain les valeurs quantitatives de la capacité vitale, de la ventilation, de la consommation d'oxygène, au repos et à l'effort, et des échanges alvéolo-capillaires.

Ainsi, la bronchospirémétrie séparée renseigne sur la répartition des valeurs de chaque poumon, se différenciant donc de l'exploration globale qui appréciait uniquement la fonction de l'ensemble de l'appareil pleuro-pulmonaire.

Cette répartition obtenue nous permet d'apprécier, et le retentissement de la maladie sur la fonction pulmonaire, et les possibilités opératoires.

Ainsi nous avons été amenés à distinguer, au cours de ces explorations portant sur un total de 98 malades, 4 catégories de cas.

Sachant que dans les conditions physiologiques, la capacité vitale est répartie dans le rapport de 55 % pour le poumon droit et de 45 % pour le poumon gauche, que d'autre part l'équivalent respiratoire (E.R.) ventilation/consommation d'O₂ est compris entre 20 et 30, nous avons adopté la classification suivante :

1° Les cas où la répartition est normale :

- capacité vitale ;
- ventilation ;
- consommation d'O₂ ;

étant réparties dans le rapport de 55 % pour le poumon droit, et de 45 % pour le poumon gauche.

L'équivalent respiratoire est identique pour chaque poumon.

2° *Les cas où il existe simplement une perte d'ampliation du poumon :*

Il existe là une diminution de la capacité vitale, mais ventilation et consommation d'oxygène restent réparties dans la proportion de 55 % pour le poumon droit et de 45 % pour le poumon gauche ; et l'équivalent respiratoire est identique à droite et à gauche.

3° *Les cas où il existe une hypoventilation du poumon malade :*

Dans ce cas, outre la diminution variable de la capacité vitale, on note une diminution, dans la même proportion, de la ventilation et de la consommation d'oxygène, l'équivalent respiratoire restant identique des deux côtés.

4° *Les troubles de l'hématose :*

La consommation d'O₂ est ici abaissée plus que la ventilation ; par conséquent, l'équivalent respiratoire est plus élevé du côté malade que du côté sain. Au maximum, on peut observer une consommation d'O₂ réduite à zéro, comme nous l'avons noté dans 4 cas, sans que la ventilation soit pour autant abolie.

Les 98 malades explorés se répartissent ainsi :

1) LES RÉPARTITIONS NORMALES : 25 malades

Ces malades avaient une atteinte parenchymateuse limitée pour la majorité d'entre eux : 17 malades (lésion périphérique, circonscrite, infra-segmentaire) :

- 3 malades avaient une opacité lobaire ;
- 5 malades avaient une atteinte segmentaire.

Si nous comparons avant l'exploration globale, nous constatons :

- fonction normale : 5 cas
- trouble restrictif : 1 cas
- troubles obstructifs : 10 cas
- troubles mixtes : 9 cas

Nous constatons d'emblée dans cette répartition :

- la majorité des lésions limitées ;
- la rareté des troubles restrictifs.

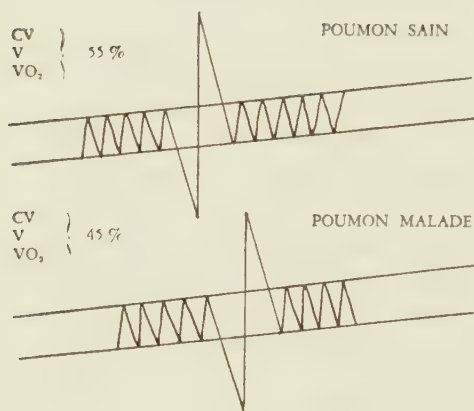
2) LES PERTES D'AMPLIATION PULMONAIRE : 14 malades

Nous avons classé ces malades suivant les critères suivants :

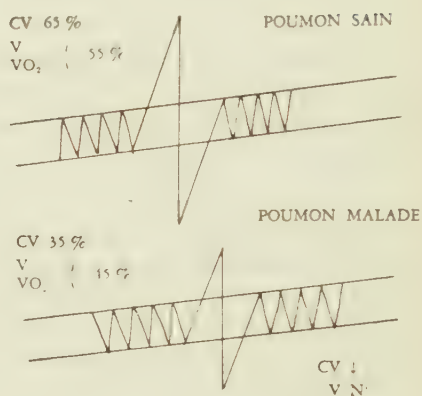
- C.V. $\leq$ 50 % pour le poumon droit ;
- C.V. $\leq$ 40 % pour le poumon gauche ;

TABLEAU IV

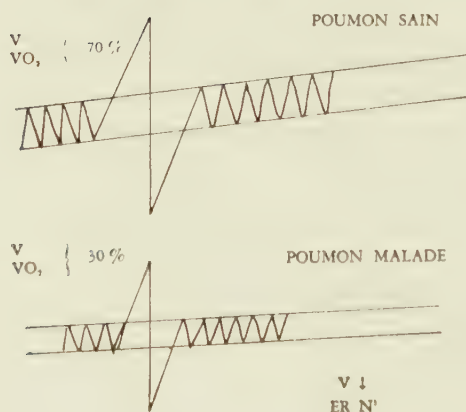
Bronchspirométrie séparée Schéma des différentes répartitions



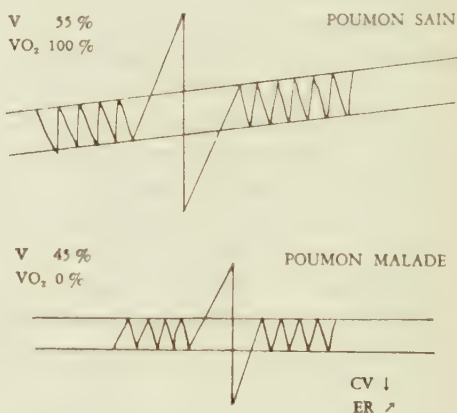
REPARTITION NORMALE



PERTE D'AMPLIATION



HYPOVENTILATION



TROUBLES DE L'HEMATOSE

— ventilation comprise entre 50 et 60 % pour le poumon droit ;
— VO_2 comprise entre 40 et 50 % pour le poumon gauche ;
c'est-à-dire que le trouble porte uniquement sur la capacité vitale du poumon malade, sa ventilation restant conservée.

Nous constatons :

- 3 lésions limitées ;
- 3 atteintes lobaires ;
- 8 atteintes segmentaires.

En comparant avec l'exploration globale, nous avons :

- fonction normale : 0 ;
- troubles restrictifs : 2 ;
- troubles obstructifs : 5 ;
- troubles mixtes : 7.

D'autre part, 7 malades, soit 50 %, avaient une tumeur peu étendue qui siégeait dans le lobe inférieur et s'accompagnait d'une limitation du jeu diaphragmatique de ce côté et 3 autres malades présentaient une atteinte pleurale.

Enfin, nous remarquons que les 3 atteintes lobaires ont leur siège dans le lobe supérieur, ce qui laisse supposer une adaptation du lobe inférieur à assurer une ventilation normale.

3) LES HYPOVENTILATIONS : 35 malades

La ventilation est inférieure à 50 % pour le poumon droit ou inférieure à 40 % pour le poumon gauche.

L'équivalent respiratoire est identique à droite et à gauche.

Pour l'ensemble de ces malades, nous avons :

- atteinte lobaire : 13 malades ;
- atteinte segmentaire : 16 malades ;
- lésions limitées : 6 malades.

De plus, 15 de ces malades présentaient une atteinte pleurale, ou du moins une limitation importante du jeu diaphragmatique du côté malade.

En comparant avec l'exploration globale, nous avons :

- fonction normale : 4 malades ;
- troubles restrictifs : 6 malades ;
- troubles obstructifs : 9 malades ;
- troubles mixtes : 16 malades.

Nous constatons dans cette catégorie de malades la forte majorité des lésions étendues et d'atteintes pleurales. Il faut remarquer que dans cette catégorie, les atteintes lobaires portent surtout sur le lobe

inférieur, alors que dans la catégorie précédente (perte de la capacité vitale sans hypoventilation) elles touchaient le lobe supérieur.

4) LES TROUBLES DE L'HÉMATOSE : 24 malades

Dans ce cas, l'équivalent respiratoire (rapport ventilation/consummation d'O₂) du poumon malade est supérieur de 10 ou plus à celui du poumon opposé.

Si nous comparons avec l'exploration globale, nous avons :

- fonction normale : 1 malade ;
- troubles restrictifs : 4 malades ;
- troubles obstructifs : 7 malades ;
- troubles mixtes : 12 malades.

Ce trouble est maximal chez 6 de ces malades qui ont une consommation d'O₂ nulle du côté atteint, l'hématose étant assurée totalement par le côté sain.

Que pouvons-nous conclure de ces constatations quant à la réparation de la fonction ?

1° Sur les 98 malades explorés, 25 conservaient une répartition harmonieuse et normale de leur fonction, donc ne présentaient pas de diminution fonctionnelle unilatérale, c'est-à-dire imputable au cancer (soit 1/4 des malades). D'autre part, dans cette même catégorie, nous constatons que la majorité des lésions sont des lésions limitées et qu'il n'existe qu'une très faible proportion de troubles restrictifs, donc pas d'altération parenchymateuse quantitative.

Dans ces cas, la diminution fonctionnelle globale (20 cas) est donc liée à un trouble diffus indépendant du cancer : essentiellement bronchopathie chronique ou emphysème.

2° Les malades présentant une perte isolée de la capacité vitale du poumon malade, sans hypoventilation, sont peu nombreux : ce sont des cas où la lésion pulmonaire entraîne une diminution de la capacité vitale, mais où le territoire pulmonaire qui est sain, suffit à assurer une ventilation normale.

Dans ce trouble, interviennent deux facteurs :

- le siège de la lésion dans le lobe inférieur — ceci limitant l'expansion thoracique pour 50 % des malades ;
la fréquence de l'atteinte pleurale et de la limitation diaphragmatique. D'autre part, outre la relative rareté des lésions limitées, nous constatons que les 3 seules atteintes lobaires siègent dans le lobe supérieur, et malgré cette amputation parenchymateuse importante, le lobe inférieur s'adapte pour assurer une

ventilation normale — ce qui ajoute à l'importance de l'intégrité du lobe inférieur dans la fonction pulmonaire.

3° L'hypoventilation du poumon malade est directement liée à la masse tumorale et aux séquelles pleurales, ce que vérifie la rareté de lésions limitées dans cette catégorie. Six malades seulement sur les 35 de cette catégorie avaient des lésions limitées.

4° Les troubles de l'hématose font intervenir deux phénomènes :

- soit un trouble de la diffusion alvéolo-capillaire, ce qui paraît rare (il faudrait invoquer une fibrose unilatérale);
- soit un trouble circulatoire :
 - par blocage de l'artère pulmonaire ;
 - par blocage artériolaire ou capillaire.

Les corrélations de la bronchspirométrie avec l'angiographie permettraient de résoudre ce problème.

La question qui se pose est de savoir si les troubles d'hypoventilation peuvent entraîner des troubles de l'hématose. Nous pouvons répondre par la négative, puisque d'une part, dans cette catégorie de malades présentant un équivalent respiratoire élevé du côté atteint, il n'y a pas forcément diminution importante de la ventilation du poumon malade et que, d'autre part, 35 malades présentent une hypoventilation du poumon malade avec un équivalent respiratoire identique pour les deux poumons.

Par conséquent, l'hypoventilation n'entraîne pas forcément par elle-même de troubles des échanges et les troubles de l'hématose sont dus uniquement aux troubles circulatoires. L'obstacle circulatoire peut siéger au niveau des troncs artériels ou au niveau des artérioles et des capillaires.

Cas particuliers

I) RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR L'EXPLORATION DES MALADES IRRADIÉS

Sur l'ensemble de nos malades explorés, 29 d'entre eux avaient subi avant l'exploration fonctionnelle, un traitement radiothérapique.

L'exploration globale nous montrait :

- fonction normale : 2 malades
- troubles restrictifs : 5 malades ;
- troubles obstructifs : 9 malades ;
- troubles mixtes : 13 malades.

(Donc la même répartition relative que pour l'ensemble de nos malades.)

La bronchspirométrie séparée se répartissait ainsi pour 11 de ces malades :

- répartition normale : 1 malade ;
- perte d'ampliation : 2 malades ;
- hypoventilation : 7 malades ;
- troubles de l'hématose : 1 malade.

Cette série de malades est trop peu nombreuse pour permettre d'en déduire des conclusions précises. Cependant, un seul malade sur 11 cas garde une répartition normale de sa fonction entre les deux poumons, au lieu de 25 sur 98 pour l'ensemble de ces malades.

II) RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR L'EXPLORATION DES MALADES PRÉSENTANT UN EMPHYSÈME OBSTRUCTIF

Seize de nos malades présentaient un emphysème obstructif (*Trapping*).

L'exploration globale nous montrait :

- fonction normale : 1 malade ;
- troubles restrictifs : 2 malades ;
- troubles obstructifs : 4 malades ;
- troubles mixtes : 9 malades.

(Là encore, pas de différence significative avec la statistique d'ensemble.)

La bronchspirométrie séparée se répartissait ainsi pour 10 de nos malades :

- répartition normale : 1 malade ;
- perte d'ampliation : 1 malade ;
- hypoventilation : 7 malades ;
- troubles de l'hématose : 1 malade.

La même remarque sur le petit nombre de malades présentant une répartition normale est à faire comme pour les cas de malades irradiés. De plus, la proportion d'hypoventilation unilatérale (7 cas sur 10) est nettement plus élevée que pour l'ensemble des malades (35 cas sur 98).

INTERPRETATION ET PRONOSTIC

Nous voulons exposer ici les conclusions pratiques et pronostiques des résultats de l'exploration fonctionnelle.

Il semble légitime de prétendre que tout malade atteint de cancer du poumon doit posséder dans son dossier en plus des renseignements fournis par la bronchoscopie et la bronchographie, une exploration fonctionnelle globale et une bronchspirométrie séparée : ces deux derniers examens étant l'appréciation, en valeurs chiffrées, de la fonction pulmonaire sans lesquels tout bilan préopératoire ne saurait être complet.

Dans un autre ordre, l'exploration fonctionnelle a un intérêt physiopathologique certain pour montrer le retentissement d'une maladie unilatérale telle que le cancer du poumon sur la fonction ventilatoire et circulatoire de l'appareil pulmonaire.

L'exploration globale et la bronchspirométrie nous faisant prévoir le pronostic, la bronchspirométrie seule nous explique la physiopathologie du poumon malade.

Nous étudierons donc dans ce dernier chapitre :

- les conséquences du cancer sur la fonction respiratoire ;
- la valeur pronostique de l'exploration fonctionnelle quant à l'opérabilité.

I. — LES CONSÉQUENCES DU CANCER SUR LA FONCTION RESPIRATOIRE

1) CONCLUSIONS DÉDUITES DE L'EXPLORATION GLOBALE

Nous avons vu que l'amputation parenchymateuse par la masse tumorale entraînait un déficit fonctionnel proportionnel à l'importance du processus néoplasique et que les troubles restrictifs purs étaient la conséquence d'une amputation parenchymateuse isolée.

D'autre part, il est apparu que les troubles globaux obstructifs (troubles diffus) ne sont pas la conséquence du cancer, mais beaucoup plus probablement d'une maladie associée. Nous avons constaté l'importance de l'âge, de la bronchite chronique, de l'emphysème à l'origine de ces troubles obstructifs : bien des sujets avaient, avant la découverte de leur maladie, une gêne du débit expiratoire, datant de cinq ou dix ans auparavant. Or, ces cas représentent la grande majorité des malades étudiés.

2) CONCLUSIONS DÉDUITES DE LA BRONCHOSPIROMÉTRIE SÉPARÉE

Nous retenons de cette exploration la notion que dans 1,4 des cas, le cancer n'affecte pas la répartition de la fonction entre les deux poumons ; d'autre part, la lésion peut entraîner une amputation de la capacité vitale sans compromettre ni la ventilation, ni l'hématose (1 cas sur 7). Mais plus souvent il existe une nette hypoventilation du poumon malade (1/3 des cas).

Enfin, la bronchospirrométrie permet de souligner l'importance des troubles de l'hématose liés à l'atteinte circulatoire (1,4 des cas).

II. — VALEUR PRONOSTIQUE DE L'EXPLORATION FONCTIONNELLE

Les malades que nous avons explorés n'ont pas tous été opérés. Bien peu, en fait, l'ont été et ceci parce que nous avons fixé une rigoureuse méthode de conclusion pronostique.

L'intervention chirurgicale, en effet, met en balance trois problèmes :

- l'opérabilité : le malade supportera-t-il la pneumonectomie ? supporterait-il simplement la lobectomie ? la thoracotomie elle-même est-elle aléatoire ?
- la marge de sécurité : un incident peut-il être toléré ?
- le déficit ultérieur : il dépend de la quantité de parenchyme sain qu'on va enlever. Entraînera-t-il une incapacité physique importante, faisant du malade un infirme ?

Chaque exploration fonctionnelle se doit de tenir compte de ces trois facteurs.

L'OPÉRABILITÉ

Plus la fonction du poumon malade est déjà altérée, et plus le malade est opérable.

Plus la fonction globale est perturbée (en particulier par un trouble diffus) et moins le malade est opérable.

Il faut tenir compte non seulement de la quantité de parenchyme sain que l'intervention va supprimer, mais aussi de la limitation pariétale post-opératoire et de la distension compensatrice (celle-ci pouvant rester physiologique chez des sujets à parenchyme souple mais pouvant aggraver un emphysème déjà existant).

Le retentissement circulatoire qui entraîne déjà au repos par réduction de la surface vasculaire, une surcharge circulatoire dans les vaisseaux pulmonaires et une mauvaise adaptation à l'accroissement du débit cardiaque à l'effort, peut être prévu par l'épreuve d'effort et d'hypoxie. Les troubles de l'hématose nous donnent à ce sujet de précieux renseignements, et son existence préalable est en fait un élément de pronostic favorable puisque l'amputation du poumon malade (et l'adaptation éventuelle du poumon opposé) sont déjà plus ou moins réalisées.

LA MARGE DE SECURITE

Elle est prévisible d'après l'importance des troubles bronchiques appréciés par le rapport de TIFFENEAU et la sensibilité à l'acétylcholine. Ces épreuves permettent de penser à l'existence d'un bronchospasme ou d'une hypersécrétion dans les suites opératoires.

LE DEFICIT ULTERIEUR

Il tient compte surtout de la limitation pariétale et des déformations thoraciques secondaires, de la quantité de parenchyme sain qu'on a supprimé ; mais nous comptons beaucoup sur la rééducation post-opératoire dont on n'a peut-être pas suffisamment souligné l'importance.

Enfin, les possibilités d'adaptation du parenchyme restant sont un des éléments les plus importants dans le déficit dû à l'exérèse.

Nous voyons ainsi une fois de plus l'intérêt de la bronchspirométrie qui permet de prévoir approximativement le déficit qu'apportera l'intervention, en évaluant la quantité de parenchyme sain restant dans le poumon malade ; cette technique peut aussi indiquer les possibilités d'adaptation du poumon sain par l'épreuve d'effort ou par l'épreuve de l'hypoxie controlatérale.

Nous terminerons en considérant ce que l'on peut déduire pratiquement de l'exploration globale et de la bronchspirométrie séparée, quant aux possibilités chirurgicales.

A) L'EXPLORATION GLOBALE

1° *La fonction est normale* : l'opération est possible ; le déficit ultérieur peut être prévu par la bronchospirométrie séparée.

2° *Les troubles restrictifs purs*. Si l'intervention est envisagée, alors que la fonction du poumon malade n'est pas abolie, il ne faut opérer que si la capacité vitale du poumon opposé dépasse 1,500 litre.

3° *Les troubles bronchiques* (capacité vitale < 2 l. V.E.M.S./C.V. compris entre 50 et 65 %).

Le risque est ici plus accentué ; il faut limiter l'exérèse à une lobectomie, si possible.

4° *Les déficits très importants* (V.E.M.S./C.V. < 50 %) par emphysème diffus sont pratiquement des contre-indications opératoires.

Dans ces deux derniers cas, l'intervention peut rester réalisable, malgré un risque certain, si la fonction du poumon malade est déjà très altérée par le processus néoplasique et si la consommation d'oxygène du poumon malade est très réduite.

B) LA BRONCHOSPIROMETRIE SEPARÉE

1° *La fonction du poumon malade est très réduite* : l'intervention est possible (même s'il s'agit d'une pneumonectomie et si la fonction globale est altérée par une bronchopathie chronique).

2° *La fonction du poumon malade reste notable* : tout va dépendre de la fonction globale.

Si la fonction globale est normale, l'intervention est possible ; mais la pneumonectomie entraînera un déficit d'autant plus important que la fonction du poumon malade est moins réduite.

Si la fonction globale est réduite, la pneumonectomie reste possible. Si le déficit global n'est pas très important et si la fonction du poumon malade est amoindrie : si le déficit global est très important, ou si la fonction du poumon malade n'est qu'à peine amoindrie, seule la lobectomie est possible.

Le tableau suivant résume ces diverses éventualités :

Enfin, il reste à envisager le cas particulier dans lequel le déficit fonctionnel n'est pas imputable au cancer mais à une atteinte du poumon opposé (par exemple du fait d'une ancienne tuberculose ou d'une séquelle pleurale importante) : ici le danger vient de ce qu'on intervient sur le poumon fonctionnellement le meilleur. La bronchospirométrie est ici indispensable : on ne peut opérer que si le poumon opposé est capable d'assurer l'hématose. Il y a toujours intérêt à éviter la pneumonectomie : celle-ci n'est possible que si la capacité vitale du poumon opposé est égale ou supérieure à 1,500 l.

Fonction du poumon malade	FONCTION GLOBALE		
	<i>Normale</i>	<i>Modérément réduite</i>	<i>Fortement réduite</i>
Peu réduite	Pneumonectomie possible (mais gros déficit)	Pneumonectomie aléatoire	Pneumonectomie contre-indiquée
	lobectomie préférable	lobectomie possible	lobectomie aléatoire
Modérément réduite	Pneumonectomie possible (mais déficit notable)	Pneumonectomie possible	Pneumonectomie aléatoire
	lobectomie préférable	lobectomie préférable	lobectomie possible
Très réduite	Pneumonectomie possible, l'interven- tion sera bien tolérée	Pneumonectomie possible	Pneumonectomie possible, le risque est lié à l'emphysème

En conclusion, on peut dire que l'exploration fonctionnelle globale renseigne surtout sur les valeurs qualitatives du parenchyme pulmonaire : son intérêt majeur est de dépister, par la mesure du rapport V.E.M.S./C.V., une bronchopathie chronique ou un emphysème associé au cancer.

La bronchspirométrie, au contraire, mesure la conséquence du cancer lui-même sur la fonction du poumon atteint. C'est de ces résultats qu'on peut tirer les déductions pathologiques les plus exactes. C'est elle aussi qui précise les possibilités chirurgicales dans les cas où la fonction globale est altérée par une bronchopathie chronique, un emphysème diffus, ou une atteinte contingente du poumon opposé.

Dans les cas difficiles, un calcul, déduit à la fois de l'exploration globale et de la bronchspirométrie séparée, peut avoir un certain intérêt : c'est l'évaluation du « V.E.M.S. post-opératoire prévisible ».

Les études fonctionnelles des anciens opérés ayant subi une lobectomie ou une pneumonectomie ont montré que, dans l'ensemble, le rapport V.E.M.S./C.V. n'était pas modifié par l'intervention. Si donc on connaît, avant l'opération, et le rapport V.E.M.S./C.V. et la C.V. du poumon sain, on peut en déduire (à 10 ou 15 % près) quel sera le V.E.M.S. du patient après la pneumonectomie, suivant la formule :

$$V.E.M.S. \text{ post-opératoire} = C.V. \text{ du poumon sain} \times \frac{V.E.M.S.}{C.V.}$$

Il est d'ailleurs bon de réduire de 10 % la valeur du V.E.M.S. post-opératoire obtenue par le calcul, car l'intervention n'est pas sans altérer fréquemment la capacité vitale du poumon opposé. Nous considérons que la pneumonectomie est dangereuse lorsque le V.E.M.S. post-opératoire prévisible d'après le calcul que nous suggérons s'avère inférieur à 0,750 l. En effet, cette limite correspond à une ventilation maximale de l'ordre de 30 l/mn (on sait que la ventilation maximale est généralement égale à 40 fois la valeur du V.E.M.S.), ce qui entraîne une diminution fonctionnelle très importante, les chiffres normaux de la ventilation maximale étant compris entre 90 et 140 l mn.

CONCLUSION

A la lumière des différentes explorations fonctionnelles pratiquées chez nos malades atteints de cancer du poumon, nous nous sommes efforcés de déduire quelques conclusions d'ordre physiopathologique ou d'ordre pronostique.

Le cancer peut altérer la fonction respiratoire soit par l'amputation parenchymateuse directement liée à la masse tumorale, soit par l'exclusion parenchymateuse secondaire à la tumeur bronchique — atélectasie ou emphysème obstructif — soit encore plus rarement, par une altération indirecte de la cinétique thoracique (paralysie phrénique ou symphyse pleurale). De plus, le cancer, maladie de l'homme âgé, peut s'associer à une affection respiratoire chronique indépendante : bronchite chronique, asthme ancien, emphysème diffus.

Nous soulignerons l'intérêt à la fois physiopathologique et pronostique de la bronchospirométrie séparée dans l'étude de l'affection unilatérale qu'est le cancer du poumon.

L'exploration globale nous montre que 18 malades seulement (soit 10 %) présentent une fonction normale. 24 malades (soit 12 %) ont une amputation de la capacité vitale, sans altération du débit expiratoire. 62 malades (soit 33 %) ont une altération de leur débit expiratoire sans diminution de la capacité vitale (trouble obstructif) ; enfin 82 malades (soit 45 %) ont à la fois une amputation de la capacité vitale et une réduction du débit expiratoire (trouble mixte).

La confrontation de ces résultats avec la répartition des malades classés suivant l'âge et suivant l'étendue des lésions nous permet d'avancer que le trouble obstructif est contingent et n'est pas directement lié au cancer, mais relève d'une bronchopneumopathie non spécifique indépendante (bronchite chronique ou emphysème). Par contre, l'amputation de la capacité vitale sans altération du débit expiratoire dépend de l'extension des lésions. Il ne nous a pas semblé que les sténoses bronchiques entraînaient une diminution du débit expiratoire : en particulier, dans les cas de Trapping, le pourcentage des troubles obstructifs n'est pas plus important que pour l'ensemble des malades.

La bronchospirométrie séparée nous montre que dans 25 cas sur 98, le cancer n'affecte pas la répartition de la fonction entre les deux poumons ; dans ces cas, s'il y a déficit (20 cas) il est dû à un trouble diffus indépendant du cancer ; en aucun cas, il ne s'agissait d'un cancer étendu. Dans 14 cas, l'étendue de la lésion entraînait une amputation de la capacité vitale du poumon malade sans compromettre ni sa ventilation, ni son hématoxe. Dans 35 cas, les lésions plus étendues entraînent une diminution de la ventilation et de la consommation d'O₂ du poumon malade, du fait de l'amputation parenchymateuse sans compensation suffisante par le parenchyme sain. Dans 23 cas, au trouble ventilatoire s'ajoute un trouble de l'hématoxe lié à l'atteinte circulatoire qui entraîne un effet « espace mort » (parenchyme ventilé, non irrigué). Le poumon malade est devenu fonctionnellement inutile et n'a plus qu'un rôle de prothèse.

Aussi, au point de vue physiopathologique, il y a le plus souvent corrélation entre étendue du cancer et amputation de la ventilation du poumon malade. Il faut savoir qu'on peut observer un trouble de l'hématoxe plus important que le trouble ventilatoire : l'étude du poumon irradié ne nous a pas permis de montrer une proportion plus importante de troubles de l'hématoxe.

Sur le plan pratique, le problème de la possibilité d'intervention chirurgicale relève essentiellement des altérations bronchiques ou parenchymateuses indépendantes ou associées, et non de l'altération directement liée au cancer.

Vu, le Doyen :
BINET

Vu, le Président de Thèse :
BENARD

Vu et Permis d'imprimer,
le Recteur de l'Académie de Paris :
SARRAILH

BIBLIOGRAPHIE

- BRILLE (D.) et HATZFELD (C.). — L'exploration de la ventilation par l'examen radioscopique dynamique. (*Le Poumon et le Cœur*, 1955, XI, n° 9, pp. 865-891.)
- HATZFELD (C.). — Exploration fonctionnelle des poumons. (Thèse, Paris, 1952, 353 p.)
- GAMAIN (B.). — Prévision de l'insuffisance respiratoire aiguë dans les suites précoces de la chirurgie pleuro-pulmonaire. (*Le Poumon et le Cœur*, 1959, XV, n° 7, pp. 709-720.)
- GARBAGNI (R.) et SADOUL (P.). — Etude des fonctions respiratoires dans le cancer bronchique. (*Le Poumon et le Cœur*, 1955, XI, pp. 893-913.)
- SADOUL (P.), CARA (M.) et BRAUN (P.). — La bronchspirométrie ou séparation des airs. (*Le Poumon et le Cœur*, 1953, IX, n° 5-6, pp. 345-370.)
- SADOUL (P.), GRILLIAT (J.-P.) et BRAUN (P.). — La bronchspirométrie ou séparation des airs. (*Le Poumon et le Cœur*, 1955, XI, n° 9, pp. 939-968.)
- SADOUL (P.), DURAND (D.) et AUBRIOT (G.). — Examens spirométriques au cours du cancer bronchique. (*Journal Français de Médecine et Chirurgie Thoraciques*, 1960, XIV, n° 3, pp. 361-373.)
- KOURILSKY (R.), BRILLE (D.), MARCHAL (M.) et HATZFELD (C.). — Etude comparée de la ventilation et de la circulation dans les cancers broncho-pulmonaires. (*Journal Français de Médecine et Chirurgie Thoraciques*, 1953, VII, pp. 1-17.)
- DAUMET (Ph.). — Etude physiologique d'un poumon radiothérapique. (*Journal Français de Médecine et Chirurgie Thoraciques*, 1960, XIV, pp. 305-307.)
-

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	15
PHYSIOPATHOLOGIE	17
LES MOYENS D'ÉTUDE	19
LES MOYENS TECHNIQUES	20
INTERPRÉTATION DE L'EXPLORATION FONCTIONNELLE	24
— <i>L'exploration globale</i>	24
— <i>La bronchspirométrie séparée</i>	26
ANALYSE DES RÉSULTATS FOURNIS PAR L'EXPLORATION FONCTIONNELLE GLOBALE	28
— <i>Confrontation avec les données cliniques</i>	30
ANALYSE DES RÉSULTATS FOURNIS PAR LA BRONCHOSPIROMÉTRIE SÉPARÉE	38
— <i>Cas particuliers</i>	43
INTERPRÉTATION ET PRONOSTIC	45
— <i>Les conséquences du cancer sur la fonction respiratoire</i>	45
— <i>Valeur pronostique de l'exploration fonctionnelle</i>	46
CONCLUSION	51
BIBLIOGRAPHIE	53

